

EP

◎ 日本国特許庁 (J P)

◎ 実用新案出願公開

◎ 公開実用新案公報 (U)

昭61-31685

◎ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

◎ 公開 昭和61年(1986)2月26日

B 25 J 5/00
G 01 C 19/44

7502~3F
0723-2F

審査請求 有 (全1頁)

◎ 考案の名称 走行ロボットの安定機関としてのジャイロスコープの利用

◎ 考案 類 昭59-114943

◎ 出願 昭59(1984)7月30日

◎ 考案者 藤原 剛 八王子市片倉町561の76

◎ 出願人 藤原 剛 八王子市片倉町561の76

◎ 実用新案登録請求の範囲

ジャイロスコープの利用。

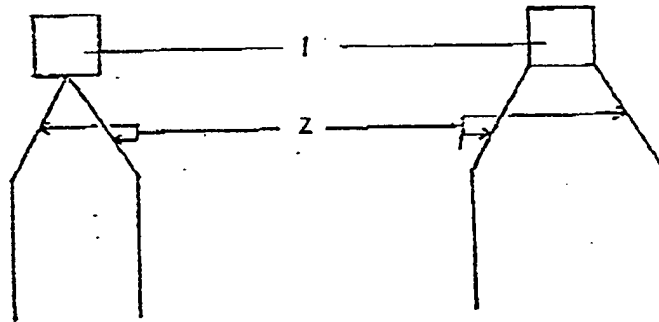
ロボットの重心と、ジャイロスコープによ
示される地面との角度からロボットの足の
着地を定める構成の歩行ロボットの安定
機関としてのジャ

図面の簡単な説明

図1は横、図2は前からみたロボット。1は
ジャイロスコープ、動力機関他。2は足。

第1図

第2図



日本国特許庁 (J.P.)

特許出版公開

公開特許公報 (A)

昭62-12810

Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

公開 昭和62年(1987)1月21日

G 01 C 19/04

6723-2F

21/16

N-6656-2F

G 05 D 1/02

7052-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

発明の名称 計測装置

特 願 昭60-150268

出 願 昭60(1985)7月10日

発 明 者 田 口 俊 一 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研
究所内

発 明 者 小 畑 征 夫 横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研
究所内

出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

要 旨

1. 発明の名称 計測装置
2. 発明の要旨
 1. 二次元平面内を自律して走行する走行ロボットの自己位置と方位角を計測するため、トポロギットの裏面にロータリエンコーダを、および上記ロボット本体にレートジャイロを具備した装置において、上記ロボットの走行運動による振動の影響を除去するため、ローパスフィルタを設け、上記レートジャイロは、外部からの振動を遮断する防振装置に取り付け、かつ外気圧の影響をなくするため真空内に封入したことを特徴とする計測装置。
3. 発明の詳細な説明

【発明の利用分野】

本発明は、無人搬送車などの位置・方位角計測を必要とするものに関し、特に自律的に走行する走行ロボットなどに好適な位置、方位角計測装置に関する。

【発明の要旨】

従来の装置は、発願前 58-183511 号、特願 58-166406 号および特願 57-48110 号の記載のように、無人走行車の位置・方位角の高精度の計測手段については記載されていなかった。

【発明の目的】

本発明の目的は、平面内を自律的に走行する走行ロボットの自己位置・方位角を計測するために角速度センサやロータリの角速度を出力するレートジャイロとロータリエンコーダを具備し、これらの影響を除去し、精度高く位置・方位角を計測する装置を提供することである。

【発明の概要】

以下、上記した装置の概要について述べる。

一般に平面内を自律的に走行する走行ロボットは、現在良く目的地へ移動するとか避障のため自己位置および方位角を計測し処理する必要がある。そのためレートジャイロやロータリエンコーダを搭載し構成する。

走行ロボットの位置は、本輪軸に直接取付け

特開昭62-12810(2)

たロータリエンコードより車輪の回転パルスを計測し、車輪ごとにより直前の車輪の移動変化量より求める。

方位角は、レートジャイロの角速度信号を時間積分して得る。

レートジャイロなどは、走行駆動系モードなどの振動騒音の影響を受け易い。又レートジャイロも、例えば運動量の角速度センサは誤りを増大させるため、電気振動成分が出力信号に生じる。

したがって方位角を高精度に計測するにはこれらの振動を除去する必要がある。そのためローパスフィルタ(以下LPFと略す)を設け、電周波成分をカットし、換装的又は防振装置を用いた。

又レートジャイロは、外気温の影響を受け易いため恒温室内に設置した。

【発明の実施例】

以下、本発明の一実施例を図を用いて説明する。第1図は、本発明の自走ロボットのシステ

まれている。2は自走ロボットの電源で、直前走行であれば電源は鉛蓄電池などを使用する。

以上が自走ロボットのシステム構成である。

次に自走ロボットの位置・方位角を求める方法について簡単に述べる。第2図は、ロボットが移動した場面の座標を示す。第2図においてX-Y平面上を走行している状態である時刻から単位時間経過したときの座標と方位角を示している。ある時刻の直前座標中心の座標を(X_{i-1}, Y_{i-1})、方位角をθ_{i-1}とし、単位時間経過したときの座標を(X_i, Y_i)、方位角θ_iとする。また左車輪の単位時間の移動距離をΔL_l、右車輪の移動距離をL_r、左右の車輪間隔をIとすると、単位時間tにおけるロボットの方位角Δθ_i、および移動距離ΔL_iは、次式で表わされる。

移動距離 ΔL_i = (ΔL_l + ΔL_r) / 2 (1)

方位角 Δθ_i = tan⁻¹ (2)

△ブロック図で、第3図は、上記ロボットの概略構成図である。第1図および第2図において、1は中央制御装置でマイクロコンピュータで構成している。2、13は、走行駆動モード用I/O回路で、3、14がD/A変換回路である。4、15が駆動モード、16の回路を生成するためのナード回路である。6、17は、カメラ車で、7、18が車輪である。8、19は車輪7、8の回転角を出力するロータリエンコードである。9、20はロータリエンコードの出力パルスをカウントするパルスカウンタ回路である。10は自走ロボットの角速度を出力するレートジャイロである。11は、LPF回路で、駆動モードからの振動やジャイロ自身の振動を除去し、低周波成分のみを通過させる。12はレートジャイロ10の信号をデジタル化するA/D変換回路である。21は車体で、22、23はキースタである。24、25はモード駆動回路で、I/O回路とD/A変換回路で構成している。26はレートジャイロ10のインタフェース回路でLPF回路とA/D変換回路で構成

ここで方位角θは、反時計方向を+とし、θ₀は方位角である。

したがって単位時間経過した時の座標L_i、方位角θ_iおよび座標(X_i, Y_i)は次式で表わされる。

座標 L_i = L_{i-1} + ΔL_i (3)

方位角 θ_i = θ_{i-1} + Δθ_i (4)

座標 { X_i = X_{i-1} + ΔL_i cos(θ_{i-1} + Δθ_i / 2) (5)
Y_i = Y_{i-1} + ΔL_i sin(θ_{i-1} + Δθ_i / 2) (6)

よって上記の式において、左右の車輪の移動距離ΔL_l、ΔL_rは、ロータリエンコード8、19の回転パルス数と車輪半径とにより求められ、方位角θ₀はレートジャイロより求める。そして位置・方位角の精度を上げるには、それぞれのセンサの計測精度を向上させる必要がある。

本発明は、レートジャイロの計測精度を向上させたものである。

前に簡単に述べたが、レートジャイロ10は、走行用駆動モード、15などの共振の振動の影響を受け易い。したがって振動を電気的に除去

特開昭62-12810(3)

するため第1図に示したようにLPF回路を設けた。

また上記LPF回路の具体的な回路の一例を図4図に示した。図4図は、オペアンプを用いたブクタイプローパスフィルタ回路で、 R_1, R_2, R_3 は固定抵抗、 R_4 はゲイン調整用半固定抵抗で、 C_1, C_2 はコンデンサである。これらの値を選択することにより、第3図に示す特性を得る。すなわちカットオフ周波数を10Hz以下とし、低周波成分のみを通す。目覚コイルの走行中の角速度信号は、低周波成分とみなせるためカットオフ周波数を低くしても問題はない。

以上は、電氣的に振動を除去した場合であるが振動のレベルが大きいと電氣的フィルタのみでは完全に除去するのは困難である。したがって機械的に振動を除去すれば、すなわちレートジャイロを防護装置に取り付ければ振動による影響は更に小さくなる。

防護装置としては、ヤンナの一辺だけに防護ゴムや防護材を用い、磁気固定する方法がある

第6図の防振効果について述べる。

図7図は、レートジャイロ10の出力信号の波形で、図35は、レートジャイロを防護装置を用いながら走行コイルの基板21に直ぐに取り付け、角速度コイルを動作させない時の信号で、図36は、レートジャイロ10を基板21に直ぐに取り付け角速度コイルの角速度変化の波形をなくすための基板21を抜き、走行角速度を $\omega = 5.16$ を動作させた時の出力信号である。又図37は、第6図の防振効果を評価し、上記図と同じ動作させたときの出力信号である。

第7図において振幅は準同期で、振幅は電圧である。第7図のレートジャイロ10の信号出力をみると、図35が $0.10V_{p-p}$ 、図36が $1.15V_{p-p}$ 、図37が $0.18V_{p-p}$ であった。したがって図15図の防護装置の効果は約16dBであり、大幅な振動防止効果を得た。

したがって上述したように、電氣的および機械的に振動を除去し、その影響をなくした。

またレートジャイロ10は、振動のみでなく外

が、この方法は一方向の振動の影響は低減できるが、他の2方向の振動は低減できない。

したがって3方向の防振効果のある装置が必要となる。第6図に本発明の防護装置の一実施例の断面図を示す。第6図の構成について、29はレートジャイロ10を位置固定する金属の箱体で、30は箱体29より寸法がわずかに大きい金属の箱体である。内側の箱体29と外側の箱体30の断面には隙間を設け、緩衝材31を入れる。レートジャイロ10の筐体および信号線は、防護ゴム32を用いた支持板33を介して電源とLPF回路に接続する。

レートジャイロ10を固定した内側の箱体29の重量は大きくする。これは、 $F(力) = m(質量) \times a(加速度)$ の式で、 a を振動の加速度とすると力 F が一定の質量 m を大きくした方が振動の加速度 a は小さくなるためである。

また緩衝材31の代わりにバネで3方向から支持する構造も同じでその時はバネ定数を小さくした方が振動低減効果は大きい。

振動の影響も受ける。レートジャイロ10の中心とつてある振動源のレートジャイロ10の温度特性を第8図に示した。第8図に振幅は振幅で、振幅は角速度である。特性曲線38は、時計方向にレートジャイロ10を回転させた場合で、特性曲線39は反時計方向に180度回転させた場合で、回転角度とレートジャイロ10による角速度の差を示している。レートジャイロ10は、温度変化で回転角が100°になるように調整している。

第8図の特性をみると、温度による差がかなり大きいことが判る。したがってレートジャイロ10は、温度変化が一定である装置内に設置する必要がある。

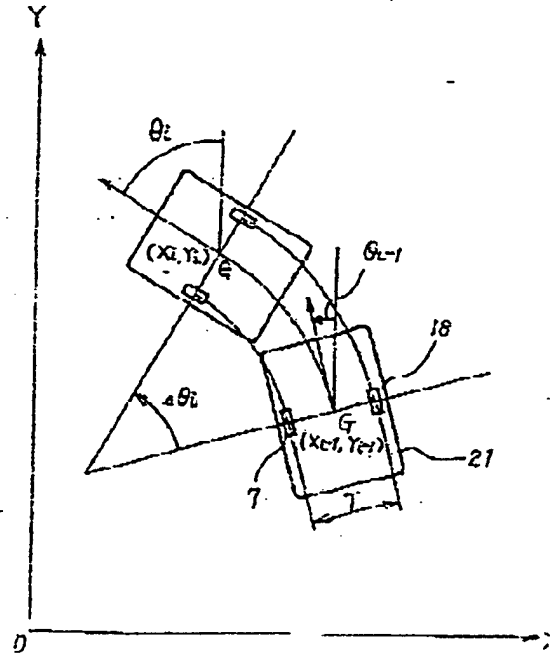
第9図にレートジャイロ10を温度室内に設置した一実施例の断面図を示した。第6図に示した防護装置も温度室内に入れる。第9図において、40は温度調整器で、41は仕切板である。仕切板41の上部に冷却部と加熱部を設ける。42は加熱部でヒータなどで駆動する。43は冷却部で、ペルチェ効果を利用した熱電素子などを用いる。

特開昭62-12810(5)

第 3 図

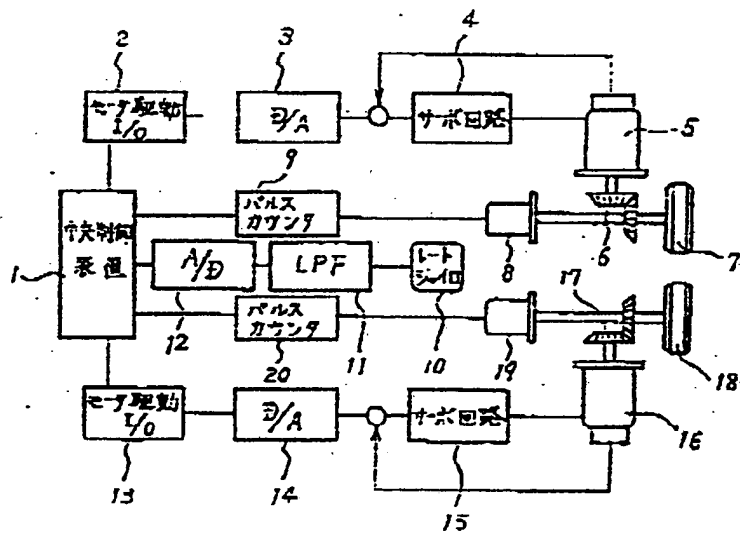
本発明の装置装置の断面図、第7図は第6図の装置装置の動作を示すレートジャイロの色力値可視化図、第8図は運動形のレートジャイロの出力特性図、第9図はレートジャイロを駆動けた駆動回路を本装置に接続した構成図、第10図および第11図は本装置の装置装置と装置装置を一体化した装置の構成図である。

- 1 - 中央制御装置、
- 2 - 電源供給部、
- 3 - 電源供給部、
- 4 - レートジャイロ、
- 5 - 保持用磁石、
- 6 - 磁石、
- 7 - 磁石、
- 8 - 磁石、
- 9 - 磁石、
- 10 - 磁石、
- 11 - 磁石、
- 12 - 磁石、
- 13 - 磁石、
- 14 - 磁石、
- 15 - 磁石、
- 16 - 磁石、
- 17 - 磁石、
- 18 - 磁石、
- 19 - 磁石、
- 20 - 磁石、
- 21 - 磁石、



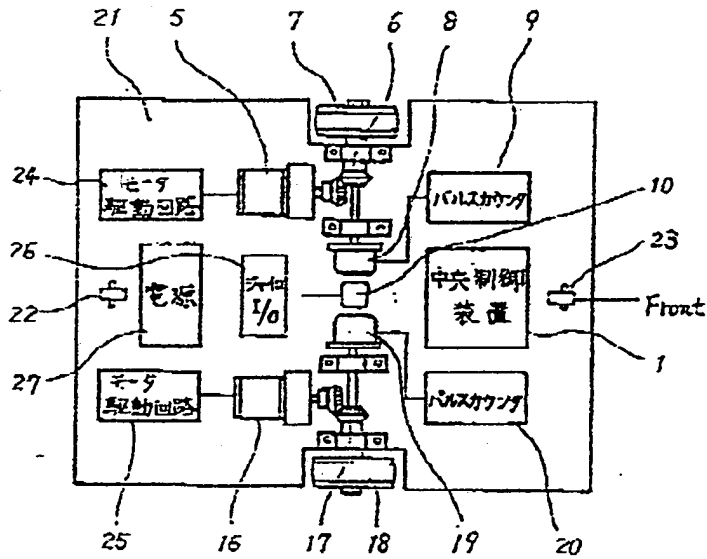
代理人弁護士 小川 啓 兵

第 1 図

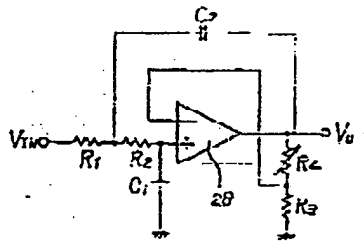


特開62-12810(6)

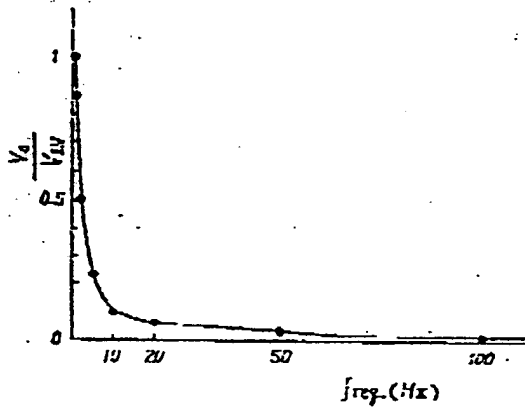
第 2 図



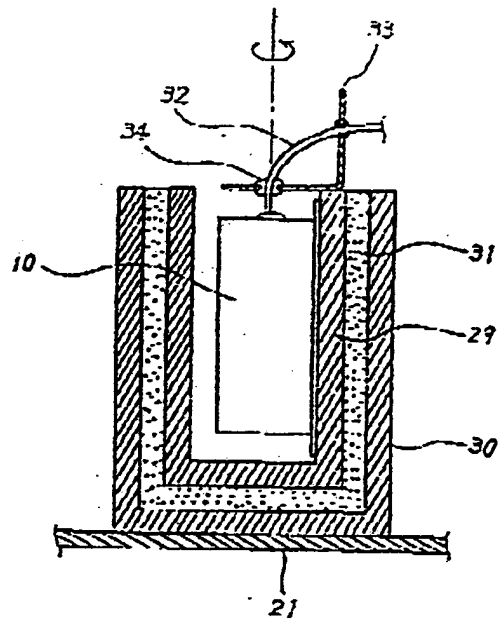
第 4 図



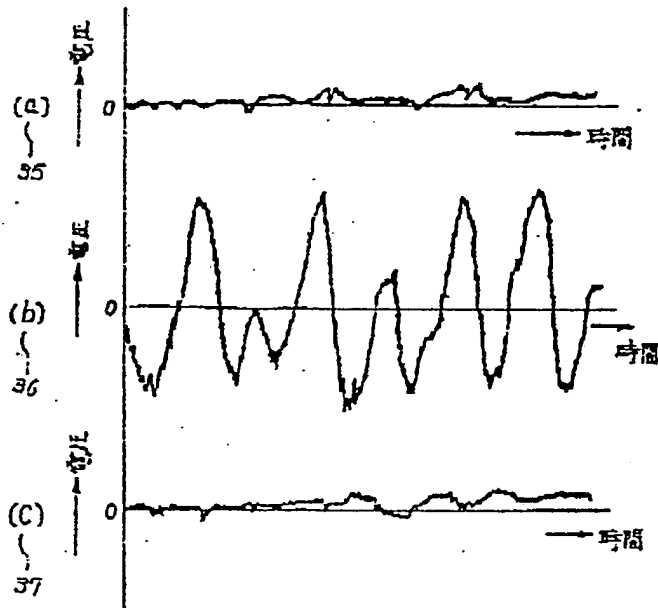
第 5 図



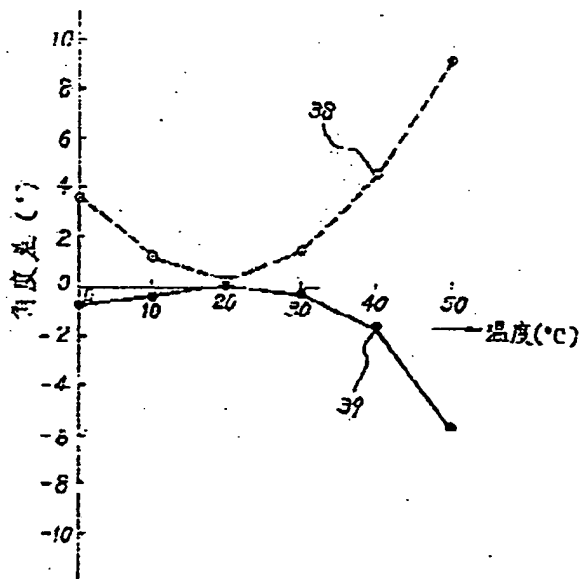
第 6 図



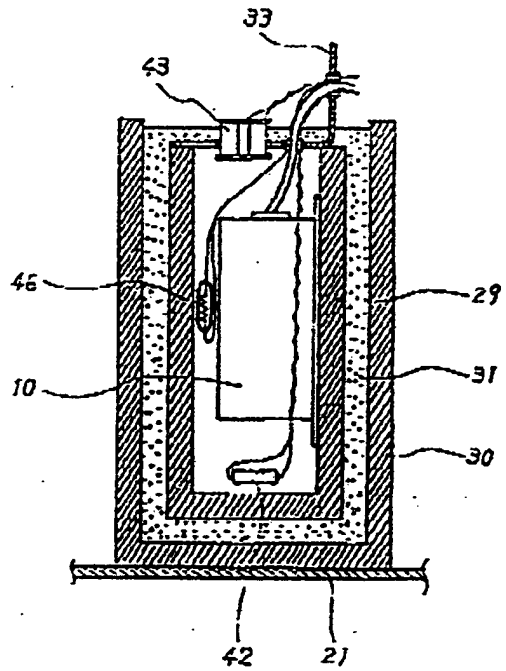
第 7 図



第 8 図

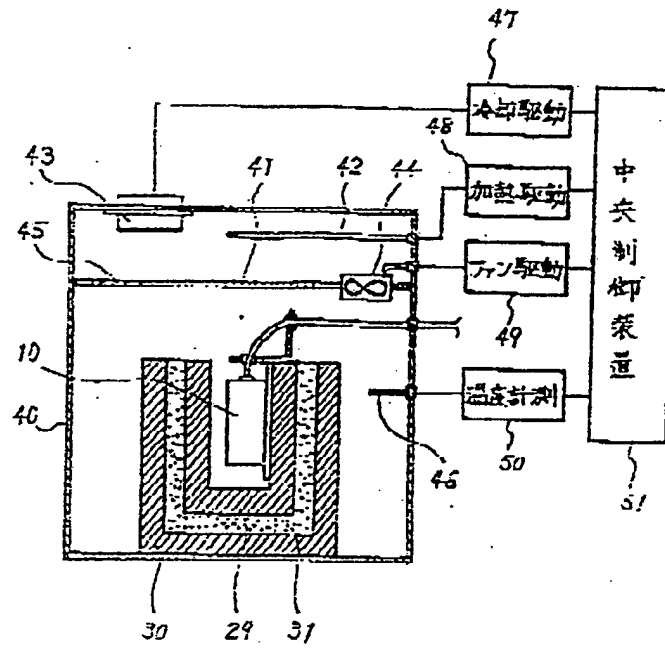


第 10 図



特開昭62-12810(8)

第 9 図



第 11 図

